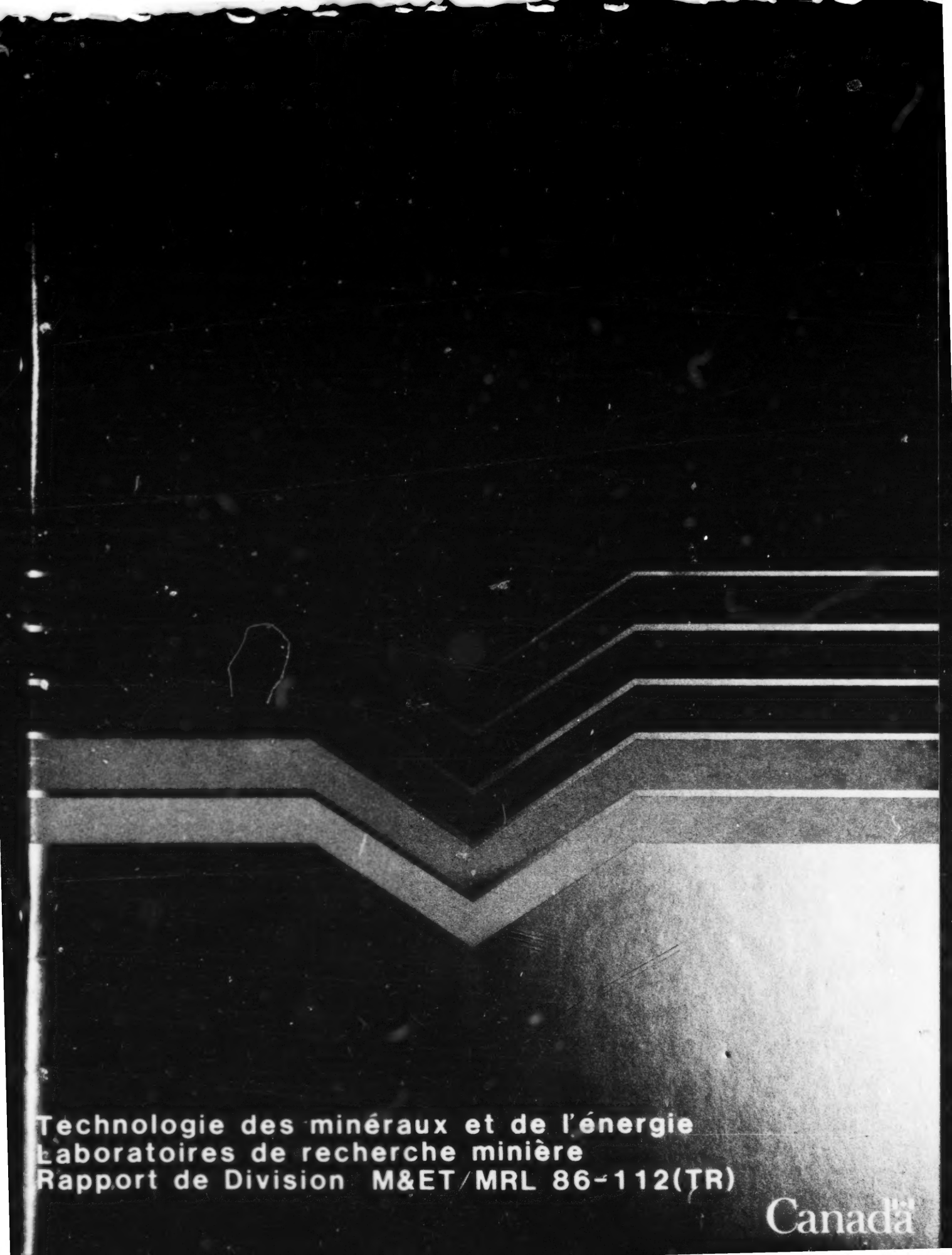


Technologie des minéraux et de l'énergie
Laboratoires de recherche minière
Rapport de Division M&ET/MRL 86-112(TR)

Canada

87-02507/

PROJETS DE RECHERCHE MINIÈRE

(Autres que ceux qui portent sur le charbon)

AF 1986-1987

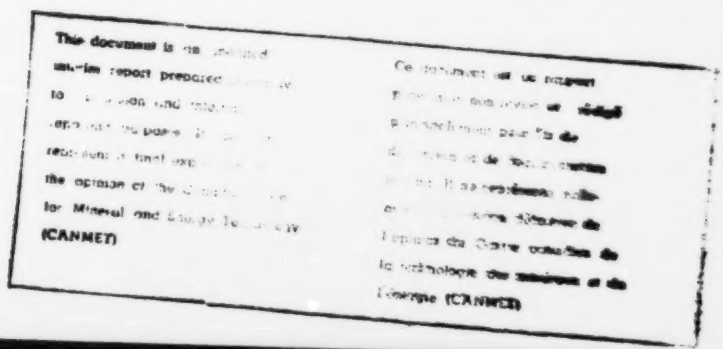
Laboratoires de recherche minière
555, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0G1

Laboratoires :
Complexe de Bells Corners, Nepean (Ontario)
Elliot Lake (Ontario)

Préparé par
D.M. Imbesi, agent des projets spéciaux
(613) 996-4570

Août 1986

MICROMEDIA



56 pp

Avant-propos

Le présent rapport comprend les résumés de tous les projets de recherche qui seront réalisés au cours de l'année financière 1986-1987 par le personnel des Laboratoires de recherche minière du CANMET, Ministère d'Énergie, Mines et Ressources. Le document, qui est publié pour la première fois cette année, servira de complément au Rapport annuel de la Division et de moyen additionnel pour renseigner les secteurs public et privé sur les projets de recherche des LRM.

Le rapport est présenté dans un format semblable à ceux des rapports des autres divisions du CANMET. Chaque projet est présenté par le biais d'exposés sur les objectifs visés, d'historiques et de rapports portant sur les activités annuelles. Les noms et numéros de téléphone des chefs de projets sont également mentionnés dans le but de faciliter les contacts futurs.

Les activités de la Division sont réalisées par un effectif d'environ quatre-vingt cinq personnes qui travaillent à temps plein. Le mandat de la Division englobe tous les projets de recherche à l'exception de ceux qui portent sur le charbon et les hydrocarbures; ces projets relèvent d'une division connexe, soit les Laboratoires de recherche sur le charbon dont le siège social se trouve à Devon (Alberta).

En plus de leurs fonctions au Laboratoire même, les employés doivent également assumer la supervision et le contrôle d'un grand nombre de projets confiés en sous-traitance. Le nombre de ces projets s'est accru très rapidement en raison de l'Entente sur l'exploitation minérale qui a été ratifiée par les gouvernements fédéral et provincial. En termes de dollars, cela signifie que près de 50 % des fonds alloués à la Division seront, cette année, utilisés pour réaliser une grande partie de projets confiés en sous-traitance au secteur privé, dans le cadre du Programme de recherche. Une tendance de plus en plus marquée à réaliser des projets de démonstration sur le terrain de grande envergure se dessine dans le secteur privé. Il s'ensuit une amélioration sensible des contacts des LRM et de l'industrie.

La liste de tous les contrats de recherche qui seront réalisés pendant l'année en cours est présentée à l'Annexe A.

Comme ce document est publié en vue de faciliter la diffusion de l'information, tout commentaire serait très apprécié. À l'instar des autres chefs de projet dont les noms sont mentionnés dans cette présentation, je serais heureux de répondre à vos questions et de vous fournir des renseignements additionnels, le cas échéant.

John E. Udd, Ph.D., ingénieur
Directeur
Laboratoires de recherche minière
(613) 996-4570 X 150)

Foreword

This report contains summaries of all of the research projects which will be undertaken by the staff of the Mining Research Laboratories, of CANMET, Department of Energy, Mines and Resources, during the 1986-1987 fiscal year. The document, which is being introduced this year, is intended to complement the Division's Annual Report and to serve as an additional means of making MRL's research plans known to both the private and public sectors.

The format which is being followed parallels that used by sister Divisions of CANMET. Each project is described by means of statements of objectives, background, and activity planned for the year. To facilitate further contacts the names and telephone numbers of the various project leaders are given.

The work of the Division involves the full-time in-house efforts of a staff of approximately 85 persons. Its mandate includes all mining research except for that devoted to carbons and hydrocarbons. Those are the responsibility of a sister Division, the Coal Research Laboratories, with headquarters in Devon, Alberta.

Apart from their own internal work the staff are also responsible for the supervision and monitoring of a large number of contracted research projects. Largely as the result of the Mineral Development Agreements between the federal and provincial governments the number of such projects has increased rapidly. In dollar terms almost 50% of the funds allocated to the Division will be devoted this year to the contracting of significant parts of the research program out to the private sector. The trend is also towards external large-scale field demonstration type projects. It follows that MRL's contacts with the mining industry are being enhanced considerably.

A list of all of the research contracts in effect for the current year is given as Appendix A to the report.

Inasmuch as the purpose of the document is to facilitate the dissemination of information, responses to it are invited. Either the undersigned or the project leaders listed would be pleased to try to answer questions and to try to provide any further information that may be required.

John E. Udd, Ph.D., P.Eng.,
Director
Mining Research Laboratories
(613) 996-4570 (X 150)

Table des matières

Avant-propos i
Foreword ii
Certification et conseils techniques 1
R et D sur les explosifs 3
Méthodes d'exploitation minière et évaluation 5
Technologie et équipement miniers de pointe 7
Coordination de la technologie minière canadienne 9
Recherche relative à la manutention des matériaux et aux opérations 10
Méthodes d'extraction des évaporites 11
Stabilité des mines et stabilité régionale 12
Caractérisation de la masse rocheuse 14
Propriétés des roches et systèmes de soutènement 16
Mise au point d'un modèle numérique 17
Confinement souterrain des déchets radioactifs 18
Mise au point des instruments de mesure..... 19
Entente sur la mise en valeur des minéraux au Manitoba 20
Recherche sur les coups de toit 22
Entente sur la mise en valeur des minéraux en Ontario 24
Ventilation et poussières inhalables 25
Bruits et vibrations 27
Rayonnements 28
Évaluation des réserves 30
Recherche et développement sur les dangers posés par les incendies et les explosions 32
Recherche et développement sur des combustibles diesel antidéflagrants et sur la ventilation 33
Homologation et mise à l'épreuve des appareils 35
Garanties de qualité 36
Élaboration des normes 37
Gestion des déchets et migration des contaminants à partir de puits de rejet des stériles 38
Annexe "A" 41

Certification et conseils techniques

Chef de projet : E. Contestabile
(613) 995-1363

Objectifs :

Vérifier l'aspect sécurité de tous les explosifs faisant chaque année l'objet d'une demande d'autorisation en vertu de la Loi canadienne sur les explosifs.

Historique :

Au Canada, tous les explosifs, y compris les munitions et les artifices, doivent avoir été autorisés conformément à la Loi sur les explosifs. Les nouveaux explosifs font en effet l'objet d'une évaluation qui vise à déceler des dangers particuliers liés au produit même, à sa fabrication, à son transport, à son stockage et à son emploi. Les tests et l'évaluation sont réalisés au CANMET. On recommande ensuite que les explosifs ne présentant pas de danger inhabituel soient autorisés. En outre, on surveille continuellement les explosifs industriels pour s'assurer que les normes prescrites sont respectées.

Au fur et à mesure que de nouveaux types d'explosifs sont mis au point (par exemple, explosifs-émulsions), il faut préalablement élaborer de nouvelles normes d'essai qui permettent d'évaluer leurs dangers possibles de façon adéquate et fiable.

Des conseils techniques sur les explosifs et sur les dangers d'explosion accidentelle sont offerts à divers ministères et organismes gouvernementaux, à l'industrie et au public. Les explosions accidentelles peuvent faire l'objet d'enquêtes, au besoin.

On projette par ailleurs d'évaluer les risques liés à l'utilisation de détonateurs électriques pour l'exploration minière, à proximité des tours de radio-communication ou d'autres installations de communications. On étudiera aussi les propriétés des explosifs et celles des détonateurs ainsi que leur utilité dans les domaines du génie minier et du génie civil. Parmi ces propriétés, citons la sensibilité à la propagation de l'onde explosive et le retard des détonateurs.

En collaboration avec d'autres pays, par l'intermédiaire des Nations Unies, on prépare actuellement un système international de classification applicable au transport des explosifs. La Loi canadienne sur les explosifs sera modifiée sous peu pour tenis compte de nouveau système. À l'heure actuelle, des études sont en cours pour veiller à ce qu'aucune difficulté ne survienne au moment de la conversion.

Réalisations prévues en 1986-1987

a) Tous les échantillons soumis seront analysés (environ 350 rapports d'étude).

b) Des conseils techniques sur la fabrication, le stockage et le transport des explosifs seront fournis au besoin.

c) Des enquêtes sur les explosions accidentelles seront menées au besoin.

R et D sur les explosifs

Chef de projet : K.K. Feng
(613) 998-0461

Objectifs :

Faire progresser la technologie liée à la fabrication, au stockage, au transport et à l'utilisation des explosifs; et particulièrement, vérifier les méthodes de classification proposées par les Nations Unies en vue de leur incorporation dans la loi et les règlements canadiens sur les explosifs.

Historique :

Au cours des dernières années, les efforts du CANMET ont portés sur l'élaboration de modèles mathématiques pour prévoir les propriétés et les paramètres de détonation des explosifs.

On a ainsi cherché à éliminer la nécessité d'effectuer de nombreux essais in situ pour déterminer, par exemple, les taux de vapeurs toxiques produites lors d'une détonation. Les travaux sont presque terminés et les essais de vérifications in situ effectués avec des échantillons en vrac seront essentiels à la poursuite du présent projet de R et D. La construction d'une nouvelle installation d'essai où l'on pourra mesurer expérimentalement les dégagements de gaz toxiques est en cours. On prévoit mettre au point un modèle mathématique qui permettra de prévoir les conséquences d'une collision faisant intervenir un véhicule qui transporte des explosifs (impact à faible vitesse). On étudie également l'effet de la température et de la présence de flammes pendant le processus de fabrication, l'entreposage, et le transport des explosifs.

Au fur et à mesure que de nouveaux types d'explosifs sont mis en marché, on ne cesse d'élaborer de nouvelles méthodes pour en caractériser les propriétés ou de perfectionner les méthodes existantes, pour améliorer l'analyse des risques. On tente de caractériser parfaitement les nouveaux types d'explosifs en les analysant en détail. Parmi ces derniers, on compte les explosifs-émulsions et les explosifs à base de liants traités, de haute énergie. On prévoit de nouvelles études en vue d'évaluer les dangers potentiels de l'utilisation des circuits de mise à feu, c'est-à-dire de détonateurs électriques, à proximité d'installations d'exploration, de tours de radiocommunication ou d'autres installations de communication. On étudiera aussi les propriétés des explosifs et celles des détonateurs ainsi que leurs utilisations en génie minier et en génie civil. Parmi ces propriétés, citons la sensibilité à la propagation de l'onde explosive et le retard des détonateurs.

Réalisations prévues en 1986-1987

a) Un rapport final du projet effectué en sous-traitance sur les effets d'un impact à faible vitesse sera préparé; un rapport final du projet effectué en sous-traitance sur les effets d'un impact à haute vitesse le sera également.

b) Un rapport d'étude sur l'effet des propriétés du détonateur sur la fragmentation des roches est en cours d'élaboration.

c) Un rapport intérimaire sur l'établissement d'une nouvelle installation d'essai pour la mesure des émissions de gaz et un rapport initial sur l'évaluation des produits détonants devraient être présentés à la fin de l'année fiscale.

d) Préparation du rapport final du projet réalisé en sous-traitance sur l'évaluation de la sensibilité à la propagation de l'onde explosive des explosifs commerciaux utilisés dans des trous de 15 cm de diamètre.

Méthodes d'exploitation minière et évaluation

Chef de projet : J. Pathak
(613) 990-4011

Objectifs :

Élaborer et évaluer des critères techniques et économiques d'exploitabilité applicables aux mines en roche dure du Canada; préparer des évaluations bisannuelles des capacités prévues de production des mines d'uranium.

Historique :

L'évaluation technique et économique des mines d'uranium existantes ou potentielles constitue un élément essentiel de l'évaluation des ressources en uranium. Cette tâche a été confiée au CANMET, pour le compte du Secteur de la politique énergétique d'Énergie, Mines et Ressources Canada. Des estimations fiables relatives aux capacités de production d'uranium des exploitations individuelles, et des prévisions relatives à leur production future seront également nécessaire au Groupe d'évaluation des ressources en uranium (GERU). C'est en partie sur cette information que l'on se basera pour prendre les décisions concernant d'une part, la politique d'établissement des contingents d'exportation et de vente à l'intérieur du pays pour chacune des exploitations prévues ou existantes du Canada, et d'autre part, pour attribuer des permis de production, qui relèvent de la Commission de contrôle de l'énergie atomique.

Pour respecter ses engagements, le CANMET doit recueillir des données réalistes sur les coûts de production qui lui permettront d'élaborer des méthodes adéquates d'évaluation des exploitations minières et d'établir des paramètres de productivité pour chacune des techniques d'exploitation déjà existantes ou actuellement mises au point. On aura recours à l'informatique si possible.

Heureusement, l'élaboration de ces bases de données et de ces compétences s'applique généralement à toutes les exploitations minières en roche dure. Les LRM et le CANMET acquerront ainsi une certaine compétence, en matière d'évaluation générale des mines, qui sera précieuse aux organismes gouvernementaux responsables des politiques et à l'industrie minière du Canada.

Réalisations prévues en 1986-1987

a) Un rapport annuel sera préparé sur la capacité de production de chacun des gisements d'uranium du Canada.

b) Des recherches sont en cours sur la mise au point de modèles informatisés décrivant les coûts de l'exploitation minière et de méthodes d'évaluation des mines.

c) Une étude critique des projets d'exploitation minière proposés et des études de faisabilité sera faite sur demande.

d) Une étude sera réalisée sur l'optimisation de la fragmentation dans les mines de petites et de moyennes dimensions.

Technologie et équipement miniers de pointe

Chef de projet : J. Pathak
(613) 990-4011

Objectifs :

Évaluer les répercussions, au point de vue de la production, des progrès réalisés dans le monde entier, dans le domaine de l'équipement minier et dans d'autres domaines technologiques de pointe (p. ex. automatisation et robotique).

Au cours de l'année financière 1986-1987, on effectuera des recherches pour déterminer, en étudiant l'équipement, les systèmes et les installations existants, quels sont les secteurs où de l'équipement ou des systèmes nouveaux pourraient de beaucoup améliorer la productivité des mines. Et, de façon suivie, on examinera le matériel minier, on préparera des rapports pour faire le point sur les réalisations accomplies, et l'on encouragera les projets de mise au point et de démonstration des nouveaux systèmes et matériels d'exploitation minière couvrant tous les aspects du cycle d'exploitation d'une mine.

Historique :

L'industrie minière du Canada subit une concurrence particulièrement dure de la part des pays du Tiers monde. Pour rester compétitive sur le marché international, il lui faudra trouver le moyen d'améliorer la gestion, la productivité, la sécurité des mines, accroître la disponibilité et l'utilisation de l'équipement et réduire les coûts, le gaspillage, la main-d'oeuvre, les besoins en matériel et la consommation d'énergie.

C'est en raison de la réussite de l'application des microprocesseurs, des capteurs, des systèmes de transmission des données, de surveillance et de contrôle dans diverses industries de fabrication et de traitement que l'on cherche à faire de même dans le domaine de l'exploitation des mines souterraines en roche dure. Le transfert technologique permettant d'automatiser, de télécommander l'équipement minier et d'optimaliser son fonctionnement présente un potentiel considérable. Les systèmes seront conçus pour emmagasiner toute l'information sur la performance de l'équipement. Ils seront également utilisés pour l'entretien préventif, qui permettra d'accroître la disponibilité de l'équipement.

Réalisations prévues en 1986-1987

a) Au cours de la présente année fiscale, on mettra au point un prototype de matériel annexe destiné au système de contrôle d'une installation de forage avec marteau-plongeur.

b) Un rapport sera préparé sur la mise au point et l'essai de fonctionnement d'un hydro-impacteur à cavitation.

c) On mettra au point un système de classification de la situation des mines (projet conçu en 1986) et l'on préparera un projet de démonstration d'une mine entièrement équipée d'instruments de mesure.

Coordination de la technologie minière canadienne

Chef de projet : J. Pathak
(613) 990-4011

Objectif :

Promouvoir la coopération et améliorer l'efficacité au sein de l'industrie minière canadienne; tenir à jour une banque nationale de données sur la technologie actuelle ou en développement dans l'industrie minière et préparer des rapports reflétant l'état actuel des connaissances relatives aux problèmes touchant les opérations minières.

Historique :

Certaines sociétés minières progressistes collaborent de façon permanente avec des firmes d'experts-conseils, avec des fabricants d'équipement, avec des universités, des organismes de recherche et de développement gouvernementaux, avec des fondations de recherches, etc. en vue d'améliorer et de développer la technologie minière. De nombreuses entreprises font également de la recherche à titre privé dans le but d'améliorer leurs propres opérations, recherche qui pourrait être utile à d'autres, au Canada. Les résultats de ces travaux n'étant généralement pas publiés ou communiqués à ceux qui pourraient en profiter, leurs retombées sur le plan technologique ne se font pas sentir dans tout le Canada. Pour diffuser ces connaissances, les LRM ont entrepris de recueillir de l'information sur les projets de recherche menés par ces organismes, de la compiler et de la distribuer dans l'industrie minière. Cette intervention pourrait constituer une contribution précieuse au développement de la technologie minière au Canada.

Réalisations prévues en 1986-1987

a) Un rapport annuel renfermant la liste de tous les organismes participants, des projets de recherche et des résultats obtenus est en cours de préparation. Une base de données informatisées basée sur la liste susmentionnée est également en cours d'élaboration.

b) Des rapports faisant le point de la technologie minière opérationnelle seront fournis au besoin.

Recherche relative à la manutention des matériaux et aux opérations

Chef de projet : N. Billette
(613) 990-4011

Objectifs :

Chercher à optimiser les systèmes de manutention des matériaux utilisés dans les mines souterraines et dans les mines à ciel ouvert; élaborer des modèles mathématiques pour calculer le transfert de chaleur dans les différents milieux et dans les différents secteurs des mines.

Historique :

Depuis que les prix des métaux ont commencé à chuter au début des années 1980, l'industrie minière du Canada a pris conscience de la nécessité de se tenir à l'avant-garde de la technologie minière mondiale pour maintenir sa compétitivité. Pour améliorer la productivité, en plus d'employer de l'équipement fiable et éprouvé, on pourrait faire appel à des modèles mathématiques (recherche opérationnelle) et à l'informatique afin d'optimiser l'utilisation de l'équipement minier, comme les systèmes de transport par camion et les systèmes de transport assisté par trolley, dans les mines à ciel ouvert. L'automatisation et la robotisation des camions dans les mines à ciel ouvert pourraient se traduire par des économies de 150 000 $ à 200 000 $ par camion.

Afin d'économiser temps et main d'oeuvre spécialisée, on travaille actuellement à la mise au point d'un système de CFAO (conception et fabrication assistée par ordinateur), applicable à l'industrie minière et qui permettra peut-être d'optimiser un projet coûteux de préparation d'une mine. Le projet vise à accroître l'utilisation des ordinateurs et à améliorer les procédés de gestion de l'information, déjà appliqués dans les industries de fabrication et de traitement.

Réalisations prévues en 1986-1987

a) Une publication est en cours de préparation sur les systèmes de pointe de conception minière informatisee et sur la recherche opérationelle.

b) Des recherches sont en cours en ce qui concerne l'automatisation du transport dans les mines à ciel ouvert. Tenant compte des exigences particulières relatives aux mélanges de minerais.

Méthodes d'extraction des évaporites

Chef de projet : G. Herget
(613) 996-4569, (X198)

Objectifs :

Améliorer le taux de récupération de la potasse par rapport aux taux actuels en faisant faire de la recherche en sous-traitance dans les domaines suivants : contrôle du sol, contrôle environnemental, productivité.

Historique :

Le 17 mai 1983, le ministre d'Énergie, Mines et Ressources annonçait la mise en oeuvre du Programme START (Service temporaire d'aide à la recherche et à la technologie), qui visait à aider l'industrie minière canadienne.

Le programme START comprenait entre autres la réalisation, en sous-traitance, de travaux de recherche et de développement qui auraient des retombées industrielles à court terme. À l'heure actuelle, le taux de récupération de la potasse de Saskatchewan est de 40 % et, bien que le procédé soit profitable, il entraîne des pertes importantes de ressources et de revenus dues en partie au transport souterrain accru.

Avec la participation de l'industrie de la potasse, et pour venir en aide à cette dernière, les LRM ont mis sur pied un programme de contrats de recherche répartis sur deux ans, dans le cadre du START (250 000 $ par an). On a ainsi réalisé en tout huit contrats portant sur des questions relatives à la construction des mines, au contrôle du sol et à la surveillance des taux de poussières. Le transfert de la technologie est en cours et deux ateliers sur l'utilisation du modèle GEOROCK, applicable à la construction des mines de potasse, sont prévus pour 1986-1987.

Le programme de deux ans a répondu à un besoin réel et l'industrie de la potasse l'a très bien accueilli. Toutefois, il sera nécessaire de pousser plus loin les travaux avant de pouvoir proposer des moyens précis pour améliorer la récupération. Les travaux devront porter sur la surveillance des effets de l'excavation dans les gisements de potasse, dans des conditions contrôlées, et sur le perfectionnement de la capacité de modélisation numérique (Cominco Potash Mining Operation, 1986/1988, IMC 1986/1987, Denison-Potacan 1986/1988).

Réalisations prévues en 1986-1987

a) On prépare actuellement un rapport sur la surveillance des effets de l'excavation dans les installations de la Central Canada Potash et de la Cominco.

Stabilité des mines et stabilité régionale

Chef de projet : D.G.F. Hedley
(705) 848-2236

Objectifs :

Évaluer la stabilité des piliers à l'échelle locale et régionale dans les mines en roche dure du Canada; et déceler la présence de contraintes avant l'exploitation dans les mines sujettes aux coups de toit, particulièrement au voisinage des plans de faiblesse.

Données de base :

Le CANMET poursuit depuis des années un vaste programme de R et D sur la mécanique des roches. Ces travaux visent principalement à améliorer la sécurité et la productivité dans les mines en roche dure. On a élaboré des lignes directrices pour un certain nombre de méthodes d'exploitation minière et de techniques de soutènement.

En 1985, une entente a été conclue entre le Canada et l'industrie minière de l'Ontario au sujet d'un projet de recherche quinquennal sur les coups de toit, avec financement trilatéral.

Les coups de toit, comme il s'en produit dans le Bouclier canadien précambrien, ont été attribués à des redistributions des contraintes survenant lors de l'exploitation minière dans les formations constituées de roche dure. L'activité microsismique accompagnant les contraintes accrues qui précèdent les coups de toit, permettrait de situer les régions où ces derniers risquent de se produire et peut-être de les prévoir, à court terme.

Bien que la microsismographie soit utilisée dans les mines depuis des années à titre expérimental, son emploi a été limité par le peu de progrès réalisés en ce qui concerne les méthodes et l'appareillage. Ceci s'explique en partie, par la philosophie de l'exploitation des mines, par le roulement du personel et par les possibilités limitées de commercialisation de nouveaux instruments.

Les dix systèmes microsismographiques canadiens, existants ou prévus, visent à localiser l'origine des mouvements. La recherche proposée sur les coups de toit comprend l'étude, la mise au point et l'expérimentation de l'équipement et de techniques visant à mieux localiser l'activité microsismique, à identifier les mécanismes de libération de l'énergie et, dans certains cas, à prévoir les coups de toit imminents.

Les deux premières années du projet sur les coups de toit sont surtout consacrées à la mise au point de nouveaux instruments de sismographie dans lesquels sera intégrée l'analyse de la forme des ondes. Ces systèmes et d'autres instruments sismographiques plus traditionnels seront testés dans des mines situées à Red Lake, à Elliot Lake, à Kirkland Lake et à Sudbury.

En plus d'effectuer de la recherche fondamentale sur les microséismes, on poursuivra les travaux relatifs à la mesure et à l'analyse des contraintes et des déplacements dans les mines en roche dure et à la modélisation par ordinateur.

Réalisations prévues en 1986-1987

a) Au cours de la présente année financière, on produira des dossiers sur les coups de toit qui ont eu lieu à Elliot Lake, à Red Lake et à Falconbridge.

Caractérisation de la masse rocheuse

Chef de projet : M. Bétournay
(613) 995-1147

Objectifs :

Evaluer l'influence des discontinuités, des remblais ou autres systèmes de soutènement sur la stabilité de la masse rocheuse et particulièrement sur celle des piliers de surface; étudier le problème de la stabilité du sous-sol, où la structure et les forces de gravité sont les principales causes de rupture. Ces travaux seront divisés en deux parties. D'une part, on produira un manuel sur les piliers de surface qui renfermera des lignes directrices relatives à l'aménagement des ouvrages et d'autre part, on effectuera des études sur le terrain pour caractériser divers contextes et paramètres critiques, pour élaborer des modèles prévisionnels et pour étudier les effets de diverses techniques de soutènement.

Historique :

Les piliers de surface de la mine Selbaie constituent un exemple de conditions extrêmes. Ces piliers sont en effet bien fracturés et fortement exposés à l'altération. Il est donc très difficile de procéder de façon sûre et économique à l'échantillonnage, à la vérification, à la modélisation et à la surveillance de ceux-ci. En se basant sur cet exemple, on déterminera les paramètres critiques à prendre en considération pour l'aménagement des ouvrages dans de telles conditions.

Il est reconnu que certaines structures minières requièrent des conditions particulières de stabilité et de soutènement. Dans ce cas, comme dans celui des piliers de surface, il faut accorder une attention particulière à la détermination des raisons de la stabilité ou de l'instabilité de telles structures, au choix des méthodes les plus appropriées pour l'extraction des paramètres critiques, et à l'évaluation des conditions de stabilité et de soutènement dans le contexte de l'activité particulière de l'exploitant.

Adéquatement intégrée dans un plan d'aménagement valable, la caractérisation de la masse rocheuse sert de base pour résoudre les problèmes posés par les piliers de surface. Le caractère unique de ces structures minières oblige à faire appel, pour la caractérisation, à des méthodes et à de l'équipement utilisés en génie minier et en génie civil. Or, il serait avantageux de disposer d'un système de caractérisation spécifique pour les piliers de surface. Un tel système pourrait s'appliquer aux grands et multiples découpages que l'on pratique souvent dans les exploitations minières. Il permettrait de comprendre les interactions entre la masse rocheuse et les systèmes de soutènement, comme les remblais.

Un programme réparti sur plusieurs années est en cours, pour l'élaboration, en collaboration avec l'industrie minière, de lignes directrices relatives à l'aménagement des piliers de surface. On aura bientôt terminé un recueil exhaustif d'études de cas qui représente un élément important de la préparation des lignes directrices.

Réalisations prévues en 1986-1987

a) Etude des lignes directrices relatives à l'aménagement des piliers de surface; évaluation des systèmes de soutènement, y compris des remblais, dans le cas des masses rocheuses faibles.

b) Un manuel sur les piliers de surface est en cours de préparation.

Propriétés des roches et systèmes de soutènement

Chef de projet : M. Gyenge
(613) 996-4570, (X129)

Objectifs :

Déterminer, de façon continue, la résistance, la déformabilité et autres propriétés des types de roche rencontrés au cours des recherches et évaluer la stabilité de la masse rocheuse des piliers de surface.

Historique :

L'exploitation intensive d'un nombre croissant de mines souterraines crée des contraintes telles que les propriétés résiduelles de la roche doivent être prises en considération dans les études relatives à la mécanique des strates.

On cherche actuellement à mettre au point des méthodes et de l'équipement pour évaluer les propriétés résiduelles de la roche ainsi que celles des diaclases de la masse rocheuse dans des conditions de charge normale élevée.

On étudie également le rendement d'un certain nombre de systèmes de soutènement artificiels en présence de contraintes importantes. La recherche est orientée vers la généralisation des lignes directrices relatives à l'aménagement des ouvrages à des mines de plus grande profondeur ou soumises à des contraintes plus importantes.

Réalisations prévues en 1986-1987

a) Un rapport sur les propriétés communes de divers types de roches est actuellement en cours de préparation.

b) On commandera un nouveau système servo-commandé d'essai des roches.

c) On étudie à l'heure actuelle les lignes directrices relatives à l'aménagement des piliers de surface.

Mise au point d'un modèle numérique

Chef de projet : Y. Yu
(613) 996-4570, (X145)

Objectifs :

Réaliser des études liées à l'application des modèles à l'exploitation minière et mettre au point des lignes directrices sur l'aménagement des découpages souterrains. Mettre au point des modèles numériques et des logiciels pouvant être utilisés avec des ordinateurs personnels ou avec des micro-ordinateurs, dans de petites installations minières.

Historique :

La prévision et l'évaluation du comportement de la masse rocheuse prend de plus en plus d'importance dans l'aménagement des mines, particulièrement en ce qui concerne le choix des méthodes d'extraction, les plans d'aménagement, les dimensions des chantiers d'abattage et des piliers, la séquence des opérations ainsi que les exigences relatives au contrôle du sol et au soutènement. On ne dispose également pas de solutions théoriques explicites et celles-ci peuvent d'ailleurs s'avérer extrêmement difficiles ou impossibles à obtenir à cause des caractéristiques du sol qui sont toujours complexes.

Cette complexité est liée, entre autres, à des caractéristiques géologiques structurales, aux types de roche considérés et à la géométrie de la mine. Les modèles physiques se sont révélés coûteux à la fois en argent et en temps, peu pratiques et peu fiables. Par contre, les modèles numériques sont avantageux et acceptés comme solution de rechange pour la détermination des contraintes et des dislocations induites dans la masse rocheuse par l'exploitation minière. Il faudra mettre au point et appliquer des modèles numériques basés sur la combinaison des principes modernes de prévision du comportement du sol dans les mines souterraines et dans les mines à ciel ouvert, de façon plus scientifique et plus rationnelle.

Réalisations prévues pour 1986-1987

a) On mettra à exécution un programme général à éléments finis, applicable à l'exploitation minière.

b) Un rapport est en cours de préparation sur l'évaluation de la stabilité de la mine Detour Lake et de la mine Niobec.

c) On mettra en application une nouvelle version du Dataplot (progiciel graphique et statistique).

Confinement souterrain des déchets radioactifs

Chef de projet : A. Annor
(613) 995-1136

Objectifs :

Il s'agit de déterminer les propriétés thermiques et mécaniques des roches dans les régions étudiées, cela dans le cadre des programmes de gestion des déchets nucléaires, en même temps que leurs caractéristiques d'anisotropie. Il s'agit de mettre au point du matériel et des méthodes permettant d'étudier en grandeur réelle les effets sur les propriétés de cisaillement des roches; et d'établir et de préparer des documents géotechniques, dans le cadre du même programme, pour les soumissions de l'Énergie Atomique du Canada Limitée (EACL) concernant l'évaluation des procédés envisagés.

Historique :

L'élimination des déchets nucléaires, en particulier des barres de combustible épuisées, deviendra un élément critique de la production d'électricité d'origine nucléaire. Le programme du CANMET constitue une partie de la stratégie à long terme de l'Énergie Atomique du Canada Limitée, du point de vue des recherches sur les moyens d'élimination des déchets radioactifs en profondeur à l'intérieur de formations géologiques stables. On doit faire appel à l'expertise du CANMET en géotechnique et minéralogie, pour déterminer le comportement de la roche en présence des températures élevées associées aux désintégrations radioactives.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On prévoit de compléter durant l'année financière en cours les rapports concernant l'avancement des essais de cisaillement direct conduits à grande échelle, dans un laboratoire de recherche souterrain (LRS), sur des échantillons de grande taille, ainsi que les rapports sur les propriétés thermiques et mécaniques des roches, déterminées d'après l'étude d'échantillons provenant des zones expérimentales.

Mise au point des instruments de mesure

Chef de projet : G. Herget
(613) 996-4570 (X198)

Objectifs :

Il s'agit de mettre au point et de soumettre à des essais sur le terrain des instruments de mesure géotechnique, et plus spécifiquement, un instrument universel d'installation des sondages, un appareil robuste, de petites dimensions, permettant l'inspection télévisée des parois d'un sondage, et enfin de mettre à l'épreuve une installation de mesure des contraintes dans des sondages. Il s'agit aussi de participer au congrès de la SIMR à Montréal.

Historique :

Au cours des années, on a mis au point une vaste gamme d'instruments de mesure, mais réalisé très peu d'essais objectifs et d'évaluations sur le terrain. Les laboratoires de recherche minière (LRM) ont l'avantage unique d'avoir accès aux mines, et de savoir comment évaluer divers types d'instruments de mesure quant à leurs critères de performance et à leur utilité. De nouveaux progrès techniques, permettant l'inspection des sondages par des caméras de télévision de petit diamètre, aideront à évaluer la stabilité du toit des excavations et à évaluer les modèles théoriques.

En outre, on doit mettre au point du matériel de mesure des contraintes dans les sondages. Il est aussi nécessaire d'identifier, dans le cas des mines de potasse, des instruments de mesure convenant à l'investigation in situ du module de déformation et du fluage. Les poches de saumure que l'on peut rencontrer dans la potasse posent un problème important dans les mines de potasse.

Il est nécessaire de mettre au point des appareils de mesure des forces et d'évaluer in situ la cohérence des résultats affichés et l'utilité de ces appareils, qui permettront de mesurer les vibrations du sol durant les essais de sautage ainsi que la stabilité des structures souterraines vis-à-vis des chocs dynamiques.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On prévoit la mise au point et l'essai d'un instrument universel d'installation des sondages.

Entente sur la mise en valeur des minéraux au Manitoba

Chef de projet : C.B. Graham
(613) 995-3986

Objectifs :

Il s'agit d'élaborer des directives sur la conception de la méthode d'exploitation par blocs verticaux (VBM); d'établir des procédés plus sûrs d'écaillage; d'établir une base de données géotechniques et un progiciel concernant la conception d'excavations souterraines en profondeur; d'élaborer des critères d'évaluation de la stabilité du sol dans le cas de corps minéralisés lenticulaires en échelon; d'identifier, d'évaluer et de démontrer la faisabilité d'un système de communications souterraines basé sur la technologie existante; de mettre au point un nouveau système de communications dans les mines souterraines, qui puisse répondre aux exigences spécifiques de l'industrie canadienne de l'exploitation minière en roche dure.

Historique :

Les nouvelles techniques d'exploitation minière, comme les méthodes d'exploitation par trous de mine verticaux, créent d'importantes étendues des épontes, contrairement à l'abattage par chambres remblayées. Il est essentiel de prédire la façon dont se comportera le sol, avant l'abattage. La modélisation est le moyen fondamental pour établir une corrélation, d'une part entre la résistance mécanique et les contraintes inhérentes avant l'exploitation minière, et d'autre part la configuration ultérieure à l'exploitation; elle s'appuie sur l'information décrivant en détail le caractère de la masse rocheuse. Ce type de planification autorise de nombreux essais, grâce auxquels on met à l'épreuve divers paramètres et leur sensibilité.

Pour que l'on puisse correctement contrôler la stabilité du sol, on doit mieux comprendre le comportement de celui-ci et sa réponse à l'exploitation minière, et l'on considère comme essentielle une investigation des causes d'instabilité du sol. Par conséquent, on prévoit d'étudier le comportement de la masse rocheuse dans la zone à exploiter, la stabilité de la mine, et de faire une modélisation numérique perfectionnée et d'améliorer les techniques minières.

Dans les mines souterraines on doit aussi disposer de systèmes de communication plus efficaces. Les systèmes actuels d'avertissement d'incendie, qui consistent à injecter des gaz malodorants dans les mines, sont insuffisants dans les chantiers d'exploitation, qui sont alimentés par une ventilation restreinte. On installera et on évaluera un système fiable de communications permettant au personnel employé dans les galeries de mine, d'établir des communications à peu près partout à l'intérieur de la mine, et avec la surface.

Un système de communications pour voix ou données complète aussi l'infrastructure nécessaire à l'automatisation de matériel mobile utilisé dans le sous-sol.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On prévoit de compléter les contrats relatifs aux systèmes souterrains de communication et à l'évaluation de la stabilité du sous-sol, dans le cas particulier d'un corps minéralisé lenticulaire en échelon.

b) On établit le calendrier de mise au point d'une base de données géotechniques et d'un logiciel de modélisation numérique, relatifs à la conception d'excavation profondes, en même temps que le calendrier du programme d'optimisation des travaux de sautage, et qu'une étude des méthodes de remblayage différé.

Recherche sur les coups de toit

Chef de projet : D.G.F. Hedley
(705) 848-2236

Objectifs :

Il s'agit de mettre au point de nouveaux appareils sismographiques et de nouvelles techniques d'observation, pour étudier les coups de toit survenant dans les mines en roche dure, et d'effectuer des études sismologiques dans les mines de Sudbury et ailleurs en Ontario. Il s'agit aussi d'établir un lien entre l'activité sismique et les mouvements dus à des contraintes, et les pressions dues au remblayage dans ces mines.

Historique :

Le CANMET a au cours des années réalisé de façon continue un important programme de R et D relatif à la mécanique des roches. Le but essentiel de ces travaux, dans les mines souterraines exploitées en roche dure, a été d'améliorer la sécurité et la productivité. On a élaboré des normes et directives techniques concernant un certain nombre de méthodes minières et de techniques de soutènement.

On attribue les coups de toit, tels qu'ils surviennent dans le Bouclier canadien précambrien, aux redistributions des contraintes qui accompagnent l'exploitation minière dans les formations constituées de roche dure. On considère l'activité microsismique accompagnant l'augmentation des contraintes qui précèdent les coups de toit, comme un indice permettant de situer les zones où ceux-ci peuvent survenir, et peut-être de les prévoir, à court terme.

Depuis de longues années, on utilise expérimentalement des systèmes microsismographiques dans les mines, mais les progrès marginaux accomplis dans les méthodes et le développement du matériel ont limité leur emploi. Ceci s'explique en partie par la philosophie de l'utilisation des mines, par le roulement du personnel, et en partie par les possibilités limitées de commercialisation de nouveaux instruments.

La localisation de l'origine des mouvements est le but des dix systèmes microsismographiques canadiens existants ou prévus. La recherche proposée sur les coups de toit consisterait à étudier, à mettre au point et à tester le matériel et les méthodes qui permettraient de mieux localiser les sources d'activité microsismique, d'identifier les mécanismes de libération d'énergie, et parfois, de prévoir les coups de toit imminents.

Les deux premières années du projet relatif aux coups de toit sont principalement consacrées au développement de nouveaux instruments sismographiques, qui intègrent l'analyse des formes d'ondes. On fera l'essai de ces systèmes, ainsi que d'autres instruments plus classiques d'analyse de la mécanique des roches, dans les mines de Red Lake, Kirkland Lake et Sudbury.

Outre ces recherches fondamentales en microsismique, on continuera à mesurer et analyser les contraintes et les déplacements, et à modéliser avec l'ordinateur ces phénomènes dans les mines en roche dure.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) Durant l'année financière en cours, sera complété le travail d'observation des formes d'ondes dans les mines Falconbridge.

b) On prévoit aussi de compléter la mise au point d'un système amélioré d'observations microsismiques, caractérisé par un contenu canadien substantiel.

Remarque :

Ont participé à ce projet : la Campbell Red Lake Mines Limited, la Rio Algom Limited, la Denison Mines Limited, l'INCO Limited, la Falconbridge Limited et la Lac Minerals Limited.

Entente sur la mise en valeur des minéraux en Ontario

Chef de projet : C.B. Graham
(613) 995-3986

Objectifs :

Il s'agit d'améliorer la productivité et la sécurité dans les mines souterraines en roche dure, en optimisant les moyens de soutènement, les techniques de mise en place, et les procédés techniques, à la fois durant l'emploi de remblais sableux et rocheux; et d'orienter l'élaboration d'un logiciel à usage multiple, convenant à des ordinateurs utilisés dans de petites mines.

Historique :

La recherche, conforme à l'entente sur la mise en valeur des minéraux, porte actuellement sur l'étude de la quantité de remblai employé ou que l'on prévoit d'employer dans l'industrie, et sur le coût élevé des matériaux actuels de consolidation. Si la modélisation, et donc la planification, peuvent aider à améliorer la stabilité, en nous permettant de déterminer les méthodes optimales de soutènement durant un cycle d'exploitation minière, et si l'étude détaillée des propriétés techniques des remblais permet de trouver des remblais plus rigides et moins coûteux, on pourra alors, avec les économies réalisées, exploiter davantage de réserves dans les zones où les coûts de développement sont déjà couverts. En même temps, le calcul informatique a révolutionné chaque aspect des travaux de génie et de gestion. Dans l'entente sur la mise en valeur des minéraux, est reconnu le besoin de donner à la création des programmes une direction unique, en adjugeant un contrat relatif aux spécifications informatiques. L'industrie s'est vu présenter d'innombrables "solutions" qui ne s'adaptent qu'à un matériel très spécifique, et par conséquent, l'industrie minière est très mal servie par les fabricants de logiciels. À l'autre extrémité de la gamme du calcul informatique, l'exploitant minier a rarement pu accéder à de vastes programmes, dont le besoin est évident, puisque pour des motifs économiques, l'industrie des métaux préfère des méthodes d'exploitation en masse, et que les réserves se situent en profondeur dans les mines déjà établies. Tous ces éléments ont contribué à promouvoir une nouvelle approche d'importance notable, du point de vue de la modélisation tridimensionnelle de corps minéralisés entiers.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) Spécifications sur l'établissement de programmes de calcul et d'informatique graphique.

Ventilation et poussières inhalables

Chef de projet : J. Bigu
(705) 848-2236

Objectifs :

Il s'agit de concevoir et de construire un nouveau tunnel d'essai de poussières au laboratoire d'Elliot Lake, pour étudier les contaminants qui se présentent sous forme de poussières aériennes, et de réaliser des études dans les mines d'uranium sur les concentrations de poussières et sur la ventilation, et pour déterminer leur relation avec les niveaux de rayonnement. Il s'agit aussi de déterminer les concentrations de particules minérales présentes dans l'air d'une mine en divers endroits, de rechercher des mesures de réduction des taux de poussières, et de faire la démonstration de systèmes permettant une surveillance environnementale continue du sous-sol.

Historique :

La poussière joue un rôle important, du point de vue du confort et de la santé à long terme des personnes employées dans toutes les activités d'exploitation minière. Certaines poussières minérales peuvent provoquer des maladies pulmonaires. Les brouillards d'huile lubrifiante et de gaz brûlés de diesel transportent aussi des poussières et gaz nocifs. En outre, dans les mines d'uranium, les particules de poussières peuvent transporter des produits de filiation du radon et du thoron et des radionucléides de longue période dans les poumons et l'intestin, où le rayonnement émis à l'intérieur de l'organisme, principalement sous forme de particules alpha, peut endommager les tissus.

Il est nécessaire d'améliorer les techniques de mesure, c'est-à-dire les instruments, les méthodes et les programmes, pour mieux évaluer et calculer l'exposition individuelle aux poussières. On doit connaître l'origine des poussières inhalables, et leur composition et granulométrie entre autres, pour déterminer les mesures efficaces de réduction des taux de poussières et orienter et interpréter les études épidémiologiques et médicales. Ce travail exige que l'on élabore une importante base de données, en effectuant des échantillonnages dans les mines avec de meilleurs appareils de mesure des poussières. Il est aussi nécessaire de disposer d'installations adéquates d'essai et d'étalonnage, afin de déterminer le rendement, la qualité et la précision des instruments de mesure des poussières.

Les efforts pour imposer des mesures de contrôle visent essentiellement à améliorer les techniques de fracturation et de manutention de la roche, de façon à réduire autant que possible la dispersion des poussières dans l'air, à améliorer les techniques de filtration des poussières en suspension dans l'air et les techniques d'humidification, et à optimiser la configuration et la ventilation des mines. Enfin, l'optimisation du contrôle nécessite des méthodes appropriées de suppression et de réduction des poussières, qui soient directement intégrées aux méthodes et au matériel miniers.

Realisations prévues en 1986/1987

a) Durant l'année financière en cours, commencera la mise en service du nouveau tunnel d'essai des poussières.

b) On complétera le document traitant de la recherche sur les poussières, sur la ventilation et sur les rayonnements, en même temps qu'un rapport sur l'applicabilité de l'analyse par infrarouges (MSL) au dosage des poussières de silice.

Bruits et vibrations

Chef de projet : M. Savich
(705) 848-2236

Objectifs :

Il s'agit d'identifier et de quantifier les principales sources de bruits et vibrations dans les mines, qui pourraient nuire à la santé des mineurs, et d'évaluer les procédés techniques qui permettraient de réduire ce danger. Spécifiquement, il s'agit de comparer les résultats, en laboratoire et dans une mine, de l'application combinée de dosimètres de poche et des techniques courantes.

Historique

Ces dix dernières années, les mines canadiennes ont fait des progrès dans le domaine de la réduction du bruit. Des mesures ont été prises pour améliorer la protection de l'ou?e et pour développer et mettre en service des dispositifs de protection tels que des protège-tympans et serre-têtes. D'autres recherches ont été faites sur la mise au point d'appareils servant à étouffer les bruits des machines, mais jusqu'à présent, les améliorations n'ont pas été suffisantes pour satisfaire aux règlements imposés.

Depuis quelques années, les organismes de protection de la santé des travailleurs mettent de plus en plus l'emphase sur l'identification des risques que posent les bruits et les vibrations. On quantifie actuellement les effets d'une exposition à long terme aux bruits et vibrations. Le premier objectif de la R et D réalisée par le CANMET est l'évaluation des principaux bruits individuels, des sources de vibration auxquelles sont exposés les mineurs, et la mise au point de techniques permettant de réduire cette nuisance pour la santé, donc de réduire les bruits et vibrations.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) Durant l'année financière en cours, on cherche à compléter les rapports sur le bruit qui font suite aux études sur le bruit réalisées en 1984 à Falconbridge, et à compléter les rapports sur les essais de sensibilité tactile, à la mine d'uranium de Stanleigh.

Rayonnements

Chef de projet : J. Bigu
(705) 848-2236

Objectifs :

Il s'agit d'établir une installation nationale d'étalonnage des appareils à mesurer les taux de radon et de thoron et de leurs produits de filiation, pour quantifier par la spectrographie alpha et gamma les poussières radioactives de longue période de désintégration, et de mettre au point et tester les instruments de mesure des rayonnements, et enfin d'entreprendre des études sur les rayonnements en vue de réduire les taux de radioactivité et de mieux évaluer les doses individuelles d'exposition à ces rayonnements.

Historique :

Essentiellement, on peut réduire les doses de rayonnements auxquelles est exposé le personnel des mines d'uranium, en limitant la durée d'exposition, en protégeant le travailleur (par exemple avec un blindage) et en réduisant les taux de rayonnements. La ventilation est un moyen efficace de réduction de ces taux sur les chantiers d'exploitation minière. Toutefois, il existe d'autres méthodes qui peuvent s'avérer à la fois efficaces et économiques, du point de vue du contrôle ou de la réduction des taux de rayonnements, ou les deux. Ces méthodes consistent (1) à recouvrir les parois des mines avec certains produits chimiques (agents d'étanchéité pour réduire la migration du radon/thoron à travers les parois de la mine); (2) à employer des ventilateurs pour éliminer les produits de désintégration par dispersion sur les lames du ventilateur et sur les parois; ces produits sont entraînés par les courants de convection que crée le ventilateur; (3) l'emploi, dans certains cas, de produits filtrants à mailles "lâches", dotés de propriétés électriques, qui puissent enlever les produits de désintégration par capture mécanique et précipitation électrostatique. Les mesures des taux de rayonnements dans les mines et des doses reçues par les travailleurs sont de la plus grande importance du point de vue des facteurs physiques de santé, et du point de vue des performances techniques et de la sécurité sur les lieux de travail. En outre, pour que l'on obtienne des données expérimentales fiables sur les rayonnements, il est très important que les instruments d'observation fonctionnent de façon adéquate. Il est donc important d'utiliser de bons procédés d'analyse et de correctement étalonner les instruments radiométriques. Par conséquent, il est indispensable d'établir une installation expérimentale de grande taille pour mesurer les taux de radon et de thoron et de leurs produits de désintégration. Finalement, on formule des recommandations sur les limites d'exposition aux poussières radioactives à longue période de désintégration, en fonction de la dose totale d'exposition aux rayonnements gamma extérieurs et aux particules aériennes qui émettent des rayonnements alpha (par exemple les produits de filiation du radon et du thoron de dimensions inférieures au micron, qui constituent des poussières inhalables). Par conséquent, l'identification et la quantification des poussières radioactives à longue période de désintégration est maintenant un objectif important.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On prévoit de compléter cette année une étude combinée des rayonnements, des poussières et de la ventilation.

Évaluation des réserves

Chef de projet : Á. Fŭstŏs
(613) 996-4570 (X161)

Objectifs :

Il s'agit de déterminer et d'indiquer chaque année les réserves d'uranium économiquement exploitables du Canada, et les ressources présumées associées à ces réserves. Il s'agit aussi de déterminer les réserves en minerai de certains gîtes minéraux, de façon à fournir au ministère l'information requise, et de mettre au point des méthodes d'évaluation des nouvelles réserves, de façon à pouvoir évaluer les réserves totales et à formuler des évaluations économiques connexes.

Historique :

La détermination des réserves d'uranium et des ressources connexes présumées des gîtes canadiens, a été confiée aux LRM/CANMET sur ordre du Cabinet en 1974. Pour évaluer de façon fiable les ressources en uranium, il a été nécessaire d'obtenir auprès de toutes les compagnies disposant de gîtes appropriés, des données primaires, venant de 42 carottages. C'est ce que l'on a fait les années suivantes. Pour mettre en mémoire ces données, ainsi que les calculs et évaluations requis, on a dû mettre au point deux séquences parallèles de programmes informatiques d'évaluation des réserves (CADD et GEM). On a progressivement réalisé tout ce travail, et le public peut maintenant accéder à l'ensemble complet de programmes.

On n'a inclus dans les rapports nationaux confidentiels que les réserves et ressources en uranium économiquement exploitables du Canada; ces rapports publiés chaque année, présentent des résultats globaux. En conséquence, il a été nécessaire d'estimer les coûts de l'exploitation minière et d'effectuer de simples calculs économiques des prix assignés par le GERU, qui servent à établir la limite inférieure des teneurs de coupure du minerai, aux fins d'évaluation des réserves.

Les estimations indépendantes des réserves et des ressources en uranium exploitables sont indispensables au gouvernement (GERU) pour formuler des décisions politiques sur les contingents d'exportation et d'importation, destinés aux services d'utilité publique et aux installations du Canada produisant de l'uranium, de même que l'octroi de permis par la CCEA. En outre, de façon interne, on doit disposer de projections sur les quantités d'uranium produites par les compagnies du Canada, et de chiffres de la production totale, à l'intention d'organismes internationaux comme l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On établit des rapports périodiques sur les réserves canadiennes d'uranium, en considérant individuellement les gîtes minéraux; on fournit aussi toute information générale significative à propos de la situation actuelle de chaque gîte.

b) Annuellement, un rapport sur les nouvelles méthodes d'évaluation des réserves informatisées et ressources en uranium et en autres minéraux, y compris sur les procédés faisant appel aux systèmes statistiques traditionnels, géostatistiques et globaux, à multiple coupure.

Recherche et développement sur les dangers posés par les incendies et explosions

Chef de projet : K. Mintz
(613) 996-9570 (X239)

Objectifs :

Il s'agit de caractériser les dangers d'explosion posés par les poussières de ferrosilice et de minerai sulfuré, et de faire la démonstration des techniques les plus prometteuses de réduction des risques d'explosion posés par les poussières de minerai sulfuré dans les mines canadiennes. Il s'agit aussi d'élaborer une méthode permettant d'évaluer les dangers de réactions thermiques résultant des impacts sur les alliages légers et d'établir une plus vaste chambre d'expérimentation pour caractériser les paramètres des explosions de poussières.

Historique :

Le LCAE (Laboratoire canadien de recherche sur les atmosphères explosives) a activement participé depuis sa création aux recherches dans le domaine des explosions accidentelles causées par des gaz, et sa compétence est reconnue dans le domaine en question. Le projet sur les explosions de poussiere est passé du LCRE (Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs) au LCAE durant l'année financière 1985/1986. Toutefois, des retards dont n'était pas responsable le LCAE sont survenus durant la rénovation du bâtiment qui devait recevoir le matériel expérimental d'étude des coups de poussier. La mise en service du nouveau laboratoire de recherche sur les explosions de poussiere aura donc lieu durant l'année financière 1986/1987 au lieu de l'année financière 1985/1986 comme initialement prévu. Durant les deux années suivantes, on s'efforcera surtout d'étudier, en laboratoire et sur le terrain, les explosions causées par des poussières de minerai sulfuré, qui posent un sérieux problème dans plusieurs grandes mines du Canada.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On prévoit de compléter durant l'année en cours la caractérisation des dangers d'explosion posés par la ferrosilice.

Recherche et développement sur des combustibles diesel anti-déflagrants et sur la ventilation

Chef de projet : E.D. Dainty
(613) 996-4570 (X149)

Objectifs :

Il s'agit de faire la démonstration de dispositifs servant à mesurer la toxicité des émissions de diesel dans le sous-sol, et d'évaluer des détecteurs de méthane et de contaminants du diesel, des appareils de mesure de la ventilation, et des détecteurs de combustion spontanée, que l'on puisse employer dans un système de surveillance continue des conditions régnant dans une mine.

Historique :

Le LCAE/LRM/CANMET participe depuis plusieurs années à la mise au point d'appareils permettant de réduire la toxicité des émissions de diesel; en effet, les travailleurs ont exprimé des craintes que les machines de production fonctionnant au diesel mettent leur santé en danger. Ces recherches en rapport avec la santé des travailleurs sont de plus en plus favorablement accueillies, ce qui explique le rôle de leader mondial qu'assume maintenant le LCAE dans ce domaine particulier, d'autant plus que le Canada dispose dans tous les types de mines d'un parc très important de machines d'exploitation minière souterraine, qui fonctionnent au diesel. Ce travail de recherche représentera un jalon important, en 1985/1986, lorsqu'on aura effectué des essais souterrains du matériel antipollution mis au point aux termes de l'entente conjointe USBM/MOL/CANMET. On insistera alors moins sur la mise au point de matériel de contrôle des émissions de diesel et sur les études des effets sur la santé. Toutefois, on doit poursuivre ces efforts de façon interne, à une échelle modeste, pour appuyer les procédures d'homologation des machines diesel, qu'il faudra élargir en raison de l'exigence formulée par les inspecteurs provinciaux, que les machines diesel d'exploitation des mines autres que les mines de houille (l'usage du diesel étant surtout répandu du Canada) soient homologuées. Cette exigence sera pleinement satisfaite, lorsque la norme ACNOR relative aux machines diesel d'exploitation souterraine sera entièrement mise au point (la C.-B. exige que ce soit fait maintenant).

Les travaux d'évaluation environnementale du sous-sol, qui suivent étroitement la mise au point du matériel susmentionné, ont eu deux objectifs : (1) l'évaluation des échantillons de particules aéroportées dans le sous-sol, lorsque des machines diesel sont utilisées, du point de vue de leur concentration en hydrocarbures polyaromatiques (PAH) et des effets de mutagénèse, et (2) l'évaluation de l'environnement du sous-sol si l'on emploie des machines diesel, du point de vue des concentrations de gaz et particules toxiques; on pourra ainsi formuler un indice de la qualité de l'air (IQA) basé sur des relevés effectués dans les mines canadiennes. On a pratiquement complété la recherche et le développement en rapport avec le premier objectif, et l'on aura complété la seconde étape, et transmis les résultats à Elliot Lake, d'ici le 31 mars 1987. En 1986/1987, il faudra mettre au point les derniers détails, à la fois de la mise au point du matériel et de l'évaluation de l'environnement.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On complétera une démonstration de la technologie de réduction des émissions de diesel, ainsi qu'une évaluation des détecteurs continus de contaminants du milieu.

Homologation et mise à l'épreuve des appareils

Chef de projet : G. Lobay
(613) 996-4570 (X128)

Objectifs :

Il s'agit de fournir de façon continue un service d'homologation aux organismes fédéraux et provinciaux d'inspection, applicable aux appareils et au matériel que l'on prévoit d'utiliser dans les mines grisouteuses souterraines. Il s'agit aussi de fournir des services de mise à l'essai du matériel pour appuyer le service d'homologation, ainsi que d'assurer les mêmes services, sous contrat, aux clients voulant faire évaluer des appareils et des matériaux employés dans les industries où peuvent exister des dangers d'explosion de gaz et/ou poussières.

Historique :

On a lancé le service d'homologation en 1955, sur la demande des ministères provinciaux des mines, qui ont estimé que le Canada devait disposer d'un service d'homologation des appareils et des matériaux utilisés dans les mines de houille souterraines. Ce service est offert aux fabricants ou aux utilisateurs, avec recouvrement ultérieur des coûts. Les principaux résultats de ce service sont l'émission de certificats (environ 80 par an) et la publication d'une liste de produits homologués.

Si possible, ces certificats sont délivrés en fonction de la conformité aux normes convenues à l'échelle nationale. Étant donné la participation d'EMR en tant qu'organisme d'homologation, il est indispensable que nous apportions notre participation (en tant que membres des comités) à un certain nombre de comités techniques.

Étant donné qu'il n'existe aucune autre organisation au Canada qui assure des services d'expérimentation en atmosphères explosives, ce service est aussi offert à d'autres compagnies et organismes canadiens, avec recouvrement ultérieur des coûts.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On produit, comme exigé et demandé, des certificats d'homologation de matériel antidéflagrant et ne posant pas de problèmes de sécurité; il s'agit de matériel électrique, de matériel de détection des gaz, d'appareils fonctionnant au diesel, de matériaux à l'épreuve du feu (bandes transporteuses, câbles électriques, fluides hydrauliques, tuyaux et conduites) que l'on emploie dans les mines souterraines grisouteuses.

b) On fournira des rapports relatifs aux essais conduits sur les appareils et matériaux susmentionnés, qui sont employés dans les mines souterraines grisouteuses, outre d'autres rapports relatifs à des essais conduits sur des appareils similaires employés par d'autres industries, et enfin des rapports sur du matériel spécial employé dans les mines souterraines grisouteuses et par d'autres industries.

Garanties de qualité

Chef de projet : J.A. Bossert
(613) 996-4570 (X138)

Objectifs :

Il s'agit de vérifier qu'après leur homologation, les appareils et matériaux homologués par EMR sont toujours conformes aux spécifications, et de tenir à jour des dossiers sur les produits homologués par EMR.

Historique :

En 1984, EMR et l'ACNOR (Association canadienne des normes) ont signé une convention selon laquelle le LCAE pourrait utiliser le vaste réseau de l'ACNOR qui à l'échelle mondiale s'occupe de l'inspection d'usines. Ceci a permis au LCAE d'établir un système d'inspections programmées d'usines, pour vérifier que les appareils et les matériaux homologués continuent à satisfaire aux exigences d'EMR, après délivrance des certificats d'homologation.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On publiera annuellement une liste de tous les certificats d'homologation valides; on tiendra à jour un dossier concernant l'inspection de tous les appareils homologués, à l'aide d'un système de données informatiques.

b) On effectuera des visites annuelles chez tous les fabricants détenant des certificats courants concernant les appareils et les matériaux employés dans les mines souterraines, de façon à vérifier que le matériel est toujours conforme aux normes ou exigences applicables.

Élaboration de normes

Chef de projet : J.A. Bossert
(613) 996-4570 (X138)

Objectifs :

Il s'agit, en tant que membre des comités rédacteurs des normes, de participer à l'élaboration de normes sur les appareils et matériaux employés dans les mines souterraines grisouteuses, en réalisant de la recherche connexe, et en encourageant la normalisation à l'échelle internationale des produits concernés.

Historique :

Dans le cadre de l'homologation des appareils et des matériaux employés dans les mines souterraines, il est nécessaire que le Canada dispose de normes, de façon à ce que les certificats d'homologation soient établis en fonction d'exigences raisonnables et équitables. Le LCAE participe à la rédaction de ces normes, en tant que membre de comités techniques actifs à la fois sur un plan national et sur un plan international, et en outre, réalise de la recherche sur les nouvelles méthodes expérimentales proposées, et cela dans le but d'aider ces comités dans leurs délibérations.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On prépare actuellement des projets de normes canadiennes, lesquelles seront finalement publiées sous forme de normes nationales du Canada, et seront aussi applicables au matériel de ventilation des mines.

   (On a complété des projets relatifs à du matériel fonctionnant au diesel et à des convoyeurs à bande, tous de type antidéflagrant; ceux-ci sont actuellement étudiés par un comité technique de l'ACNOR).

b) Normes internationales applicables aux appareils et au matériel électriques.

Gestion des déchets et migration des contaminants à partir de puits de rejet des stériles

Chef de projet : N.K. Davé
(705) 848-2236

Objectifs :

Il s'agit d'élaborer des méthodes et techniques de gestion des résidus miniers et de traitement des minerais, de façon à réduire l'incidence environnementale du transport des contaminants par le ruissellement de surface, les infiltrations de subsurface et l'érosion de la surface par le vent et l'eau.

Historique :

La mise au point de méthodes permettant de réduire au maximum les incidences écologiques des résidus miniers et résidus de traitement des minerais exige des recherches à la fois en laboratoire et sur le terrain. Le site du laboratoire d'Elliot Lake du CANMET se prête particulièrement bien à des études sur les méthodes d'élimination ou de rejet en toute sécurité des résidus miniers et résidus de traitement du minerai, sur la stabilisation de la surface par une couverture végétale, et sur les voies selon lesquelles les contaminants circulent dans l'environnement. Il est possible que la technique d'élimination adoptée soit le système traditionnel de gestion des déchets dans le sol; ce système exige que l'on traite la surface des stériles et l'effluent, de façon à réduire les effets de l'altération et d'autres forces naturelles. Dans certains cas particuliers, on peut entreprendre de rejeter les déchets dans des lacs de retenue, pour réduire autant que possible l'oxydation des sulfures métalliques, auquel cas on doit connaître la stabilité de ces sulfures dans les conditions applicables. On doit évaluer dans quelle mesure une couverture végétale et d'autres techniques de stabilisation chimique de la surface conviennent au système de gestion des déchets dans le sol; en employant ces techniques, on cherche à réduire autant que possible la lixiviation, la migration des contaminants dans les réseaux d'eaux souterraines et superficielles, et l'absorption des contaminants par des végétaux et divers autres organismes vivant dans la zone de gestion des déchets.

Le rôle du CANMET consiste à faire la démonstration et l'évaluation de méthodes telles que l'installation d'une couverture végétale à la surface des terrils, et d'autres méthodes techniques de couverture du terrain, de façon à observer leur degré d'efficacité et à identifier et évaluer les mécanismes qui tendent à favoriser la libération de polluants à partir des surfaces, par évolution du sol, circulation des eaux et aussi par le biais de la chaîne alimentaire.

Les connaissances qu'auront fournies ces études aideront les organismes du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux à formuler des politiques de mise en valeur de leurs ressources en uranium, permettant des retombées socio-économiques positives, sans laisser un héritage de dévastation de l'environnement et de risques pour la santé humaine dans un avenir proche.

Les compagnies minières exploitant les métaux communs et l'uranium bénéficieront des résultats du projet, de même que les gouvernements fédéral et provinciaux, grâce aux titres que ces derniers détiennent dans quelques-unes de ces compagnies.

Réalisations prévues en 1986/1987

a) On préparera un rapport sur l'avancement des travaux traitant du transport en solution et de la migration des contaminants à partir des stériles.

b) On prépare aussi un rapport sur l'avancement des travaux traitant de la stabilité des stériles, étudiée par des méthodes chimiques.

ANNEXE "A"

Adjudicataire : Mining Resource Engineering Limited

Autorité scientifique : K.K. Feng

Titre : Modèle théorique permettant de prévoir la sensibilité à un impact à basse vitesse d'explosifs-bouillies sensibilisés par bulle

Valeur : 105,000 $

Adjudicataire : Mining Resource Engineering Limited

Autorité scientifique : K.K. Feng

Titre : Vérification expérimentale d'un modèle simulant l'impact à haute vitesse d'explosifs-bouillies

Valeur : 200,000 $

Adjudicataire : Mining Resource Engineering Limited

Autorité scientifique : R.R. Vandebeek

Titre : Évaluation de la sensibilité à l'onde de propagation d'explosifs commerciaux dans un trou de 15 cm de diamètre

Valeur : 92,000 $

Adjudicataire : Cominco Limited

Autorité scientifique : G. Herget

Titre : Exécution d'essais sur le terrain et en laboratoire, de mesures sur le terrain et de modélisations numériques dans des excavations faites dans un gîte de potasse

Valeur : 90,000 $

Adjudicataire : J.S. Redpath Limited

Autorité scientifique : R. Clarke

Titre : Évaluation des coûts avant production et des frais d'extraction reliés à l'exploitation de petits gîtes minéraux par des méthodes souterraines (UP-R-237)

Valeur : 131,150 $

Adjudicataire : Vadeko International

Autorité scientifique : J. Pathak

Titre : Mise au point, construction et essai de matériel annexe prototype permettant d'automatiser les opérations de forage (UP-V-42) avec marteau-plongeur

Valeur : 186,250 $

Adjudicataire : Teledyne Canada

Autorité scientifique : J. Pathak

Titre : Détermination de la viabilité d'un hydro-impacteur à cavitation (UP-T-223)

Valeur : 249,900 $

Adjudicataire : Mining Resource Engineering Limited

Autorité scientifique : J. Pathak

Titre : Évaluation du programme informatique de sautage pour les chantiers souterrains comportant des trous de mine de grand diamètre

Valeur : 80,730 $

Adjudicataire : Université Queen's

Autorité scientifique : J. Pathak

Titre : Matériel autodidactique pour la conception et la réalisation de tirs périmétriques dans les mines à ciel ouvert

Valeur : 16,550 $

Adjudicataire : Denison Potacan Potash Company

Autorité scientifique : G. Herget

Titre : Entente avec le Nouveau-Brunswick sur la mise en valeur des minéraux:
Utilisation de remblais dans les mines de potasse du Nouveau-Brunswick

Valeur : 214,740 $

Adjudicataire : Central Canada Potash

Autorité scientifique : S. Vongpaisal

Titre : Subsidence régionale liée à l'exploitation de gisements de potasse

Valeur : 50,000 $

Adjudicataire : Université McGill

Autorité scientifique : D.G.F. Hedley

Titre : Recherches sur les techniques d'observation microsismique

Valeur : 40,000 $

Adjudicataire : C. Mirza Engineering

Autorité scientifique : M. Bétournay

Titre : Échantillonnage, essai sur le terrain et modélisation d'un système de piliers de surface, Les Mines Selbaie (Québec)

Valeur : 99,620 $

Adjudicataire : Noranda Research Center

Autorité scientifique : D.G.F. Hedley

Titre : Mise au point d'un système d'observation microsismique très perfectionné (UP-N-204)

Valeur : 325,000 $

Adjudicataire : Dome Mines Limited

Autorité scientifique : C.B. Graham

Titre : Entente avec l'Ontario sur la mise en valeur des minéraux - Partie I :
Détermination sur le terrain des propriétés de stériles asséchés utilisés comme remblai dans les mines de l'Ontario

Valeur : 152,580 $

Adjudicataire : INCO Limited

Autorité scientifique : C.B. Graham

Titre : Entente avec l'Ontario sur la mise en valeur des minéraux - Partie II :
Détermination sur le terrain des propriétés de stériles utilisés comme remblai dans les mines de l'Ontario

Valeur : 112,000 $

Adjudicataire : Falconbridge Limited

Autorité scientifique : C.B. Graham

Titre : Entente avec l'Ontario sur la mise en valeur des minéraux - Phase 2 :
Observation sur le terrain et modélisation par ordinateur d'un plancher cimenté et des parois pendant l'étape tertiaire de l'extraction des piliers

Valeur : 154,720 $

Adjudicataire : Mining Resource Engineering Limited

Autorité scientifique : R.F. Boyle

Titre : Entente avec l'Ontario sur la mise en valeur des minéraux - Phase 5 :
Spécifications applicables aux programmes informatiques pour l'industrie minière de l'Ontario

Valeur : 50,000 $

Adjudicataire : Denison Mines Limited

Autorité scientifique : D.G.F. Hedley

Titre : Entente avec l'Ontario sur la mise en valeur des minéraux - Phase 3 :
Emploi de remblais consolidés pour éviter la rupture brutale des piliers dans les mines de l'Ontario

Valeur : 610 000 $

Adjudicataire : Falconbridge Limited

Autorité scientifique : C.B. Graham

Titre : Entente avec l'Ontario sur la mise en valeur des minéraux - Phase 5 :
Détermination sur le terrain des propriétés des matériaux utilisés comme remblai de remplacement dans les mines de l'Ontario

Valeur : 470 000 $

Adjudicataire : Appel d'offres

Autorité scientifique : Y.S. Yu

Titre : Entente avec l'Ontario sur la mise en valeur des minéraux :
Simulation de l'exploitation minière en vrac, effectuée en profondeur, avec remblayage, dans les mines de l'Ontario

Valeur : 1,000,000 $

Adjudicataire : Dome Mines Limited

Autorité scientifique : C.B. Graham

Titre : Entente avec l'Ontario sur la mise en valeur des minéraux - Phase 7 - Partie III :
Potentiel de liquéfaction des remblais denses dans les mines de l'Ontario

Valeur : 111,250 $

Adjudicataire : Re/Spec Limited

Autorité scientifique : Y.S. Yu

Titre : GEOROC :
Séminaires sur le transfert de technologie à l'intention des membres de l'industrie de la potasse

Valeur : 13,500 $

Adjudicataire : Davis Engineering Limited

Autorité scientifique : J. Pathak

Titre : Conception et mise au point d'un essai de mesure de la profondeur d'un trou de mine

Valeur : 77,370 $

Adjudicataire : Sherritt Gordon Mines

Autorité scientifique : S. Vongpaisal

Titre : Entente avec le Manitoba sur la mise en valeur des minéraux - Phase 2 :
Évaluation de la stabilité du sol par rapport à un corps minéralisé lenticulaire en échelon

Valeur : 289,100 $

Adjudicataire : Sherritt Gordon Mines

Autorité scientifique : S. Vongpaisal

Titre : Entente avec le Manitoba sur la mise en valeur des minéraux - Phase 3 :
Système de communication pour les zones isolées dans les mines

Valeur : 429,400 $

Adjudicataire : INCO Limited

Autorité scientifique : Y.S. Yu

Titre : Entente avec le Manitoba sur la mise en valeur des minéraux - Phase 4 :
Base de données géomécaniques pour le contrôle de la stabilité dans les mines profondes

Valeur : 255,550 $

Adjudicataire : INCO Limited

Autorité scientifique : Y.S. Yu

Titre : Entente avec le Manitoba sur la mise en valeur des minéraux - Phase 1 :
Élaboration des lignes directrices pour la conception de methode d'exploitation pas blocs verticaux de gisements à fort pendage

Valeur : 362,500 $

Adjudicataire : INCO Limited

Autorité scientifique : J. Pathak

Titre : Entente avec le Manitoba sur la mise en valeur des minéraux - Partie III - Phase 5 :
Optimisation du mode de tir minier employé pour effectuer des trous de sonde

Valeur : 260,000 $

Adjudicataire : Hudson Bay Mining and Smelting Company

Autorité scientifique : C.B. Graham

Titre : Entente avec le Manitoba sur la mise en valeur des minéraux - Phase 6 :
Consolidation différée du remblai dans les mines du Manitoba

Valeur : 100,000 $

Adjudicataire : Thompson et Neilson

Autorité scientifique : J. Bigu

Titre : Mise au point d'un nouveau système portatif à semiconducteurs permettant de déceler le rayonnement alpha (UP-T-234)

Valeur : 20,000 $

Adjudicataire : Université Laurentienne

Autorité scientifique : P. Mogan

Titre : Détermination du rapport de partage des hydrocarbures polyaromatiques et de la nature des substances mutagènes produites par les purificateurs catalytiques

Valeur : 54,340 $

Adjudicataire : Université McMaster

Autorité scientifique : P. Mogan

Titre : Étude de l'impact des explosions d'hydrocarbures polyaromatiques dans les mines souterraines

Valeur : 31,960 $

Adjudicataire : INCO Limited

Autorité scientifique : P. Mogan

Titre : Étude du moteur diesel consommant du méthanol pur ou du moteur pilote consommant un mélange carburant diesel-méthanol, utilisé comme source d'énergie dans les mines souterraines

Valeur : 160,400 $

Adjudicataire : Engine Control Systems

Autorité scientifique : E.D. Dainty

Titre : Mise au point de pièges à filtre métallique oxydant les matières particulaires contenues dans les additifs pour carburants

Valeur : 75,940 $

Adjudicataire : Ontario Research Foundation

Autorité scientifique : E.D. Dainty

Titre : Compilation des phases de mise au point et d'adaptation des systèmes du programme du CANMET visant à réduire les émissions des moteurs diesel - Partie III

Valeur : 81,630 $

Adjudicataire :	Université McGill
Autorité scientifique :	K.J. Mintz
Titre :	Détermination des effets de la turbulence sur la gravité des explosions poussières-air
Valeur :	50,000 $